

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND

MARKENAMT

# Offenlegungsschrift

⑯ DE 199 05 304 A 1

⑯ Int. Cl. 7:

A 62 B 9/00

A 62 B 27/00

G 08 B 7/00

⑯ Anmelder:

Albert Klein Funktechnik GmbH, 87730 Bad  
Grönenbach, DE

⑯ Vertreter:

Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80538 München

⑯ Erfinder:

Bader, Werner, 87787 Wolfertschwenden, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 298 07 442 U1  
HEIDENREICH, Sören: Digitalfunk - eine neue  
Ära in der Kommunikationstechnik der  
Feuerwehren.  
In: brandschutz/Deutsche Feuerwehr-Zeitung 11/  
1997, S.892-895;  
Drägerheft 367, Mai 1998, S.6,7;

## Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Überwachungssystem für Atemschutzträger

⑯ Die Erfindung betrifft ein Überwachungssystem für  
Atemschutzträger mit wenigstens einer Zentraleinheit  
und zumindest einer von einer Atemschutzträger mit-  
führbaren Trägereinheit, die zur Erfassung von einem Ein-  
satz des Atemschutzträgers betreffenden Einsatzdaten  
sowie zur Kommunikation mit dem Atemschutzträger, mit  
anderen Atemschutzträgern und/oder mit der Zentralein-  
heit in Abhängigkeit von den Einsatzdaten ausgebildet ist.

DE 199 05 304 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Überwachungssystem für Atemschutzträger.

5 Insbesondere bei der Brand- und Unfallbekämpfung wird mit geschlossenen Atemschutzsystemen gearbeitet, welche die Atemschutzträger zum einen mit Atemluft versorgen und zum anderen vor äußeren Einflüssen, insbesondere Hitze, schützen. Auch bei modernen Atemschutzsystemen besteht ein Risiko insbesondere darin, daß der Atemluftvorrat zur Neige geht, wenn sich der Atemschutzträger noch am Einsatzort befindet, so daß für den Rückzug des Atemschutzträgers vom Einsatzort in einen sicheren Bereich keine oder nur eine unzureichende Menge an Atemluft zur Verfügung steht.

10 Es ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem (Aufgabe), die Risiken für Atemschutzträger zu minimieren.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch, daß ein Überwachungssystem für Atemschutzträger geschaffen wird, welches wenigstens eine Zentraleinheit und zumindest eine von einem Atemschutzträger mitführbare Trägereinheit umfaßt, die zur Erfassung von einen Einsatz des Atemschutzträgers betreffenden Einsatzdaten sowie zur Kommunikation mit dem Atemschutzträger, mit anderen Atemschutzträgern und/oder 15 mit der Zentraleinheit in Abhängigkeit von den Einsatzdaten ausgebildet ist.

Mit der Trägereinheit eines derartigen Überwachungssystems kann es dem Atemschutzträger abgenommen werden, selbst seinen Einsatz betreffende Daten, wie beispielsweise die Umgebungstemperatur und den verbleibenden Atemluftvorrat, zu ermitteln. Der Atemschutzträger kann sich somit voll auf seine Arbeit, z. B. die Brandbekämpfung, konzentrieren, ohne daß die Gefahr besteht, daß sein Vorrat an Atemluft aufgebraucht ist, während er sich noch am Arbeitsort 20 oder auf dem Rückzug befindet.

Vorzungweise ist das Überwachungssystem derart ausgelegt, daß sowohl die Erfassung der Einsatzdaten als auch die Kommunikation automatisch erfolgen.

Hierdurch braucht sich der Atemschutzträger weder um für ihn möglicherweise gefährliche Verhältnisse an seinem Arbeitsort – beispielsweise hohe Temperaturen, die er aufgrund seines natürlichen Hitzeempfinden stark einschränkenden Schutzanzugs nicht spürt –, noch um die Weitergabe von Informationen an andere Atemschutzträger z. B. eines zusammenarbeitenden Brandbekämpfungstrupps oder an einen Einsatzleiter an der Zentraleinheit zu kümmern.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Trägereinheit zur Berechnung einer Restarbeitszeit aus dem Atemluftvorrat, insbesondere unter Berücksichtigung des bisherigen, momentanen und/oder abgeschätzten zukünftigen Atemluftverbrauchs ausgebildet.

30 Hierdurch braucht der Atemschutzträger nicht ständig selbst seinen Atemluftvorrat zu kontrollieren, was in der Hektik des häufig unter großem Zeitdruck erfolgenden Arbeitseinsatzes leicht vergessen werden könnte und somit zu einer unmittelbaren Gefährdung des Lebens des Atemschutzträgers führen würde. Die Berücksichtigung des tatsächlichen Atemluftverbrauchs des Atemschutzträgers bei der Berechnung der Restarbeitszeit hat den Vorteil, daß die Stress- bzw. Angstsituation, in der sich der Atemschutzträger bei seinen häufig mit großen körperlichen Anstrengungen verbundenen Einsätzen befindet, nicht zu fehlerhaften Ergebnissen führt. Da sich der Atemluftverbrauch bei echten Einsätzen wesentlich von dem von Standard- oder Übungseinsätzen her gewohnten Atemluftverbrauch unterscheidet, kann im Fall der Übermittlung des mittels der Trägereinheit erfaßten tatsächlichen Atemluftverbrauchs an die Zentraleinheit eine Kontrolle bzw. Überwachung des Einsatzes durch die Einsatzleitung wesentlich verbessert und somit die Sicherheit für die Atemschutzträger deutlich erhöht werden, denn die Einsatzleitung braucht nicht von einem theoretischen und nicht den wahren Verhältnissen bei einem echten Einsatz entsprechenden Standardverbrauch von Atemluft auszugehen. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Restarbeitszeit-Berechnung besteht darin, daß sie unabhängig von den Bedingungen am Einsatzort erfolgt und somit auch bei starken Rauchentwicklungen am Einsatzort oder bei Benutzung von ABC-Schutzanzügen anwendbar ist, wo das Ablesen von Druckanzeigen problematisch oder unmöglich wäre.

45 Gemäß einer bevorzugten Variante der Erfindung ist die Trägereinheit zur Berechnung einer Restarbeitszeit unter Berücksichtigung einer für ein sicheres Verlassen des Arbeitsortes benötigten Rückzugszeit ausgebildet. Hierdurch kann dem Atemschutzträger durch seine Trägereinheit während des Einsatzes am Arbeitsort nicht nur die insgesamt zur Verfügung stehende Restarbeitszeit, sondern auch die Restarbeitszeit mitgeteilt werden, nach deren Ablauf der Arbeitsort zu verlassen ist und noch genügend Atemluft für einen sicheren Rückzug zur Verfügung steht. Ohne eine derartige Restarbeitszeit-Berechnung müßte der Atemschutzträger – sofern ihm seine Restarbeitszeit bekannt ist – nicht nur an die Rückzugszeit überhaupt denken, sondern überdies wissen, wieviel Zeit er für einen sicheren Rückzug benötigt. Erfindungsgemäß kann die Bestimmung der benötigten Rückzugszeit beispielsweise dadurch erfolgen, daß der Atemschutzträger den Beginn des Anmarsches zum Einsatzort und das Anmarschende, d. h. die Ankunft am Einsatzort, durch Drücken einer Bestätigungstaste an der Trägereinheit quittiert, wodurch der Trägereinheit zumindest ein Anhaltspunkt für die Dauer des später beim Rückzug zurückzulegenden Weges bekanntgegeben wird. Zur Erhöhung der Sicherheit kann die Trägereinheit dabei automatisch zusätzliche Pufferzeiten in die Berechnung der Restarbeitszeit mit einbeziehen.

50 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Trägereinheit durch Inbetriebnahme der Atemschutzausrüstung, insbesondere durch Öffnen einer Druckluftflasche, aktivierbar und insbesondere zur automatischen Anmeldung bei der Zentraleinheit gleichzeitig oder unmittelbar am Anschluß an die Aktivierung ausgebildet.

55 Ohnehin vom Atemschutzträger durchzuführende Maßnahmen vor dem Arbeitseinsatz können so in vorteilhafter Weise zur Aktivierung der Trägereinheit und Anmeldung des Atemschutzträgers bei der Zentraleinheit ausgenutzt werden.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Trägereinheit zu in bevorzugt regelmäßigen Zeitabständen erfolgenden optischen und/oder akustischen Übermittlung von Einsatzdaten und/oder Warnsignalen an den Atemschutzträger, an andere Atemschutzträger und/oder an die Zentraleinheit ausgebildet.

60 65 Auf diese Weise kann der Atemschutzträger ständig über die seine Umgebung oder seine Ausrüstung betreffenden Verhältnisse auf dem laufenden gehalten werden, ohne daß der Atemschutzträger hierzu seine Arbeit unterbrechen muß. Gleichzeitig kann dafür gesorgt werden, daß andere im Einsatz befindliche Atemschutzträger und/oder die Einsatzleitung an der Zentraleinheit über den Verlauf des Einsatzes und das Wohlbefinden des Atemschutzträgers im Bilde sind.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Trägereinheit zur Übermittlung von Einsatzdaten und/oder Warnsignalen, insbesondere der Umgebungstemperatur, einer Restarbeitszeit und/oder einer Restarbeitszeit, an den Atemschutzträger in Form von Sprachansagen ausgebildet.

Die Trägereinheit kann hierzu mit einer Hör-/Sprechgarnitur des Atemschutzträgers verbunden sein, die beispielsweise in einen Schutzhelm integriert ist. Die Sprachansagen können z. B. im Abstand von einer halben Minute oder im Minutenabstand erfolgen, um dem Atemschutzträger auf diese Weise z. B. die Umgebungstemperatur und die für die Arbeit am Einsatzort noch zur Verfügung stehende Restarbeitszeit mitzuteilen.

Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Trägereinheit mit einer Totmannfunktion versehen und zur Erzeugung eines Warnsignals bei einem vorgebaren Zeitraum überschreitendem Ausbleiben von mittels eines Bewegungssensors nachweisbaren Körperbewegungen des Atemschutzträgers ausgebildet.

Als ein derartiger Bewegungssensor kann beispielsweise ein Quecksilber-Schalter verwendet werden, der in die Trägereinheit integriert oder von dieser abgesetzt angeordnet ist. Wenn der Atemschutzträger beispielsweise ohnmächtig, bewußtlos, verletzt oder eingeklemmt wird, dann bleiben die normalerweise vom Bewegungssensor regelmäßig an die Trägereinheit übermittelten Signale aus, so daß die Trägereinheit darauf durch Erzeugung eines Warnsignals reagieren kann. Dieses Warnsignal kann dazu verwendet werden, einen externen oder in die Trägereinheit integrierten Lautsprecher anzusteuern und auf diese Weise akustische Notrufmeldungen auszusenden. Es können auch Notruf-Funksignale beispielsweise über das vom Atemschutzträger mitgeführte und an die Trägereinheit angeschlossen Funkgerät ausgesendet werden, die von anderen Atemschutzträgern und/oder von der Zentraleinheit empfangen werden. Über die Einsatzleitung oder von in der Nähe befindlichen anderen Atemschutzträgern können dann Rettungsmaßnahmen eingeleitet werden. Eine an der Außenseite der Trägereinheit angebrachte Bestätigungstaste, beispielsweise die vorstehend in Verbindung mit dem Quittieren des Anmarschweges erwähnte Taste, kann zum Unterbrechen der Notrufmeldungen bzw. Notruf-Funksignale von beim betroffenen Atemschutzträger eintreffenden Personen oder gegebenenfalls auch vom betroffenen Atemschutzträger, der sich z. B. aus eigener Kraft aus einem eingeklemmten Zustand befreien konnte, selbst betätigt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Trägereinheit zur Kommunikation mit einem Funkgerät durch genormte Übertragungsmethoden, insbesondere über digitale Datentelegramme, und bevorzugt unter Einbeziehung einer standardisierten Funkgerät-Schnittstelle ausgebildet.

Die Trägereinheit ist hierdurch zu allen gängigen Funkgerät-Typen kompatibel und somit besonders vielseitig einsetzbar.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfaßt die Trägereinheit ein kompaktes, zumindest näherungsweise quaderförmiges und an einem Schutanzug des Atemschutzträgers anbringbares Gehäuse, das bevorzugt an zumindest einer Außenseite ein Hitzeschild aufweist. Es ist möglich, die Trägereinheit in der Größe einer Zigarettenpackung oder eines Taschenbüchs und beispielsweise an einer Brusttasche eines Schutanzugs anbringbar auszubilden, so daß die Arbeit des Atemschutzträgers durch die Trägereinheit nicht behindert wird. Das Hitzeschild gewährleistet die Funktionsfähigkeit der Trägereinheit und somit die Sicherheit des Atemschutzträgers auch unter extremen Bedingungen. Bevorzugte Abmessungen für die Trägereinheit 14 sind  $H \times B \times T = 100 \times 60 \times 35 \text{ mm}^3$  und für die Zentraleinheit 12  $B \times H \times T = 220 \times 160 \times 40 \text{ mm}^3$ .

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung sowie der Zeichnung angegeben.

Das erfindungsgemäße Überwachungssystem ist in hohem Maße praxisorientiert, da es den Atemschutzträger in der Ausübung seiner Tätigkeit, z. B. bei der Brandbekämpfung oder Personenrettung, nicht behindert. Auch bei unter großem Zeitdruck ablaufenden Arbeitseinsätzen ist die Sicherheit des Atemschutzträgers nicht gefährdet, da mit der Trägereinheit eine automatische Erfassung der umgebungsspezifischen und trägerspezifischen Einsatzdaten vorgenommen werden und eine automatische Kommunikation erfolgen kann. Durch die Erfassung können dem Atemschutzträger eine Vielzahl von Handlungen abgenommen werden, und es kann dafür gesorgt werden, daß notwendige Vorgänge wie z. B. die Überwachung des Druckluftvorrats nicht vergessen werden. Bei einer in regelmäßigen Zeitabständen erfolgenden optischen bzw. akustischen Übermittlung der Einsatzdaten bzw. von die Einsatzdaten betreffenden Signalen bzw. Warnungen an den Atemschutzträger wird gleichzeitig dafür gesorgt, daß der Atemschutzträger von der Funktionsfähigkeit der Trägereinheit in Kenntnis gesetzt wird. Es erfolgt somit eine Selbstüberprüfung der Trägereinheit.

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung zur Veranschaulichung der Konzeption eines Überwachungssystems für mehrere Atemschutzträger gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung der Integration einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Trägereinheit in die Ausrüstung eines Atemschutzträgers,

Fig. 3a, 3b und 3c Darstellungen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Trägereinheit jeweils in einer Vorderansicht, Seitenansicht bzw. Rückansicht,

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Verbindung einer erfindungsgemäßen Zentraleinheit mit einem Funkgerät, und

Fig. 5 eine Vorderansicht einer erfindungsgemäßen Zentraleinheit.

Aus Fig. 1 ist die modulare Konzeption des erfindungsgemäßen Überwachungssystems zu erkennen, welches eine Zentraleinheit 12 sowie mehrere Trägereinheiten 14 umfaßt. Grundsätzlich könnte auch lediglich eine einzige Trägereinheit 14 vorgesehen sein. Das erfindungsgemäße Überwachungssystem findet bevorzugt bei der Brandbekämpfung zur Überwachung von Atemschutzausrüstungen 22 tragenden Feuerwehrleuten Verwendung, die bei ihrem Einsatz eine erfindungsgemäße Trägereinheit 14 sowie ein Funkgerät 16 mitführen. Die zu überwachenden Personen werden im folgenden als Atemschutzträger bezeichnet und sind in Fig. 1 mit der Bezugsziffer 10 gekennzeichnet. Während die erfindungsgemäßen Trägereinheiten 14 somit jeweils als Atemschutzträger-Überwachungseinheit fungieren, ist die erfindungsgemäße Zentraleinheit 12 einem Einsatzleiter 13 zugeordnet, der sich während des Einsatzes in einer Leitzentrale befindet und dem ein Funkgerät 17 zur Verfügung steht, um mit den Atemschutzträgern 10 kommunizieren zu können. Die Zen-

traleinheit 12 kann sowohl mit dem Funkgerät 17 als auch mit dem Einsatzleiter 13 in beider Richtungen kommunizieren, wie es durch die Doppelpfeile angedeutet ist. Dasselbe gilt jeweils für die Kommunikation zwischen der Trägereinheit 14 und dem Funkgerät 16 eines Atemschutzträgers 10, während in der hier beschriebenen Ausführungsform die Trägereinheit 14 für den Empfang von die Atemschutzausrüstung 22 betreffenden Daten ausgebildet ist, wie es in Fig. 1 durch den auf die Trägereinheit 14 weisenden Einzelpfeil angedeutet ist.

5 In dem dargestellten Ausführungsbeispiel können das Funkgerät 16, die Hör-/Sprechgarnitur 18 und die Atemschutzausrüstung 22 auch als zu dem erfundungsgemäßen Überwachungssystem gehörend angesehen werden.

Die Trägereinheit 14 und ihre Integration in die Ausrüstung eines Atemschutzträgers 10 sowie die Zentraleinheit 12 und deren Integration in die Einsatzzentrale werden im folgenden beschrieben.

10 Fig. 2 zeigt schematisch die einzelnen Vorrichtungen, die ein von dem erfundungsgemäßen Überwachungssystem überwachter Atemschutzträger 10 während seines Einsatzes mitführt. Vorgesehen sind eine Atemschutzausrüstung 22 mit einer oder mehreren Druckluftflaschen zur Versorgung des Atemschutzträgers 10 mit Atemluft. Des weiteren ist ein Antenne 36 aufweisendes Funkgerät 16 sowie eine Hör-/Sprechgarnitur 18 dargestellt, die beispielsweise in einen Schutzhelm des Atemschutzträgers 10 integriert sein kann.

15 Die Pfeile in Fig. 2 deuten die Verbindungen dieser Einrichtungen mit der erfundungsgemäßen Trägereinheit 14 an. Die Atemschutzausrüstung 22 ist an der oder jeder Druckluftflasche mit einem nicht dargestellten Drucksensor versehen, zu dessen Abfrage durch die Steuereinheit 14 die Atemschutzausrüstung 22 an die Trägereinheit 14 angeschlossen ist. Des weiteren sind die Hör-/Sprechgarnitur 18 und das Funkgerät 16 an die Trägereinheit 14 angeschlossen, während die 20 bei herkömmlichen Funkausführungen vorhandene Verbindung zwischen Funkgerät 16 und Hör-/Sprechgarnitur 18 über die Trägereinheit 14 erfolgen kann, wie es durch die gestrichelte Linie angedeutet ist. Die Hör-/Sprechgarnitur 18 kann aber auch sowohl mit der Trägereinheit 14 als auch mit dem Funkgerät 16 verbunden sein.

Die Trägereinheit 14 ist mit einem integrierten Temperatursensor 20 zur Ermittlung der Umgebungstemperatur versehen, der alternativ auch als externer und an einer anderen Stelle der Ausrüstung des Atemschutzträgers 10 anbringbarer Sensor ausgebildet sein könnte. Des weiteren ist ein Bewegungssensor 24 vorgesehen, der beispielsweise als Quecksilber-Schalter ausgebildet ist und bei Vorliegen von auf die Trägereinheit 14 übertragenen Körperbewegungen des Atemschutzträgers 10 regelmäßig entsprechende Signale aussendet. Auch für den Bewegungssensor 24 könnte ein externer Sensor vorgesehen werden. Die Trägereinheit 14 ist außerdem mit einem Lautsprecher 26 sowie einem Sprachausgabe-Modul 25 versehen, das zur Ausgabe von akustischen und in Form von Sprachausgaben erfolgenden Signalen sowohl an die Hör-/Sprechgarnitur 18 als auch an das Funkgerät 16 ausgebildet ist. Ferner ist eine Bestätigungstaste 28 vorgesehen, deren Zweck an anderer Stelle näher beschrieben wird. Über eine prozessorgesteuerte Steuerungseinheit 29 erfolgt die Auswertung eingehender Daten, Signale und Funkmeldungen sowie die Ansteuerung der einzelnen zur Ausgabe von Signalen bzw. Meldungen vorgesehenen Einrichtungen der Trägereinheit 14. Die Stromversorgung der Trägereinheit 14 erfolgt über eine Akkumulator- oder Batterieeinheit 34, beispielsweise über einen NiMH-Akku. Zusätzlich oder alternativ könnte die Stromversorgung auch über das Funkgerät 16 erfolgen.

35 Zur Ermittlung umgebungsspezifischer Einsatzdaten könnten zusätzlich zu dem Temperatursensor 20 auch weitere Sensoren vorgesehen sein, beispielsweise Gassensoren für den Nachweis gefährlicher Gase oder auf radioaktive Strahlung ansprechende Strahlendetektoren.

Die Vorderansicht der Trägereinheit 14 gemäß Fig. 3a zeigt ein gemäß Fig. 3b von einem Gehäuse 30 abgesetztes Hitzeschild 32 zur Abschirmung der Vorderseite der Trägereinheit 14. Im Hitzeschild 32 sind Öffnungen für einen Lautsprecher 26, für den Temperatursensor 20 sowie für die Bestätigungstaste 28 ausgebildet. Die Bestätigungstaste 28 könnte auch an einer anderen Stelle angeordnet und auch so ausgebildet sein, daß sie eine größere Fläche der jeweiligen Außenseite der Trägereinheit 14 einnimmt, um ein sicheres Betätigen auch unter schlechten Sichtbedingungen zu gewährleisten. Die Bestätigungstaste 28 könnte auch versenkt und/oder mit durch Schutzhandschuhe hindurch spürbaren Erhebungen versehen und/oder beleuchtbar ausgeführt sein.

45 An seiner Oberseite ist die Trägereinheit 14 mit Anschlüssen für einen mit der Atemschutzausrüstung 22 verbundenen Drucksensor-Stecker 22a, einen Anschlußstecker 18a der Hör-/Sprechgarnitur 18 sowie einen Anschlußstecker 16a für das Funkgerät 16 versehen.

Aus Fig. 3b ist insbesondere das über Distanzstücke 31 an einem Gehäuse 30 der Trägereinheit 14 angebrachte Hitzeschild 32 zu erkennen. Außerdem ist die geringfügig über die Außenseite des Hitzeschildes 32 herausragende Spitze des Temperatursensors 20 erkennbar.

50 Fig. 3c zeigt insbesondere die an der Rückseite der Trägereinheit 14 sichtbare Akkumulatoreinheit 34.

Fig. 4 zeigt schematisch die für den Einsatzleiter vorgesehene und über eine Verbindungsleitung 54 an eine Antenne 46 aufweisendes Funkgerät 17 angeschlossene Zentraleinheit 12. Versorgungsleitungen 52 deuten eine gemeinsame Stromversorgung der Zentraleinheit 12 und des Funkgerätes 17 an.

55 Die einzelnen Einrichtungen der Zentraleinheit 12 – eine Anzeige 50, ein Lautsprecher 40, ein Mikrofon 41, eine Sprechtaste 42 sowie Bedienelemente 43, 44, 47, 48 und 49 – sind entsprechend der eine bevorzugte Ausführungsform der Zentraleinheit 12 zeigenden Fig. 5 auf der Vorderseite der Zentraleinheit 12 verteilt angeordnet.

Die Daten, die auf dem beispielsweise eine LCD-Matrixanzeige 50 umfassenden Display der Zentraleinheit 12 dargestellt werden können, werden nachstehend in Verbindung mit der Funktionsweise des erfundungsgemäßen Überwachungssystems näher erläutert. Durch eine transflektive Ausführung der Anzeige 50 mit Hinterleuchtung ist eine gute Ablesbarkeit sowohl bei Tageslicht als auch bei Nacht gewährleistet. Die Helligkeit der Anzeige 50 kann durch Beleuchtungstasten 47 eingestellt werden.

Über den Lautsprecher 40, das Mikrofon 41, die Sprechtaste 42 sowie Leise- und Laut-Tasten 43, 44 zur Einstellung der Empfangslautstärke des Funkgerätes 17 ist eine abgesetzte Benutzung des Funkgerätes 17 über die Zentraleinheit 12 möglich. Mit Funktionstasten 48 können vorbereitete und in der Zentraleinheit 12 abgespeicherte Standard-Meldungen an die einzelnen Atemschutzträger 10 über das Funkgerät 17 ausgesendet werden, wie beispielsweise eine Rückzugsanforderung an alle bzw. an einen oder mehrere ausgewählte Atemschutzträger 10, oder es kann eine Einsatzdaten betreffende Statusabfrage bei einem oder mehreren Atemschutzträgern 10 vorgenommen werden.

Zusätzlich zu einer Einschalt-Taste 45 sind Auswahltasten 49 vorgesehen, denen gezielt einzelne Atemschutzträger 10 bzw. deren Zeile auf der Anzeige 50 ausgewählt werden können, in Beispielsweise zwischen einzelnen Zeilen auf der Anzeige 50 hin- und hergewechselt wird.

Die Funktionsweise des erfundungsgemäßen Überwachungssystems ist wie folgt:  
Die Inbetriebnahme der Atemschutzausrüstung 22, insbesondere das Öffnen eines Druckventils einer Druckluftflasche, wird von einem Drucksensor wahrgenommen und der Trägereinheit 14 mitgeteilt, die hierdurch automatisch aktiviert wird. Gleichzeitig erfolgt automatisch eine Anmeldung der Trägereinheit 14 und somit des Atemschutzträgers 10 bei der Zentraleinheit 12 über die Funkgeräte 16 und 17. Durch das Öffnen des Druckventils zeigt der Atemschutzträger 10 der Trägereinheit 14 den Beginn des Anmarschweges zu seinem Einsatzort an. Zu diesem Zeitpunkt beginnt die automatische Erfassung der umgebungsspezifischen und der trägerspezifischen Einsatzdaten, um eine Gefährdung auf dem Anmarschweg erkennen zu können. Vorzugsweise werden zumindest die Umgebungstemperatur mittels des Temperatursensors 20 sowie der Atemluftdruck in der oder den Druckluftflaschen der Atemschutzausrüstung 22 zyklisch abgefragt. Auf seinem Anmarschweg wird der Atemschutzträger 10 zyklisch durch Sprachansagen über den Lautsprecher 26 und/oder seine Hör-/Sprechgarnitur 18 daran erinnert, sein Eintreffen am Einsatzort durch Betätigen der Taste 28 der Trägereinheit 14 mitzuteilen. Am Einsatzort angekommen, betätigt der Atemschutzträger 10 die Taste 28, so daß die Trägereinheit 14 auf der Grundlage der mittels eines integrierten Zeitglieds der Steuerungseinheit 29 ermittelten Anmarschzeit in der Lage ist, die für einen sicheren Rückzug benötigte Zeit zu berechnen.

Aus dem auf diese Weise bestimmbaren verbleibenden Druckluftvorrat berechnet die Steuerungseinheit 29 die dem Atemschutzträger 10 verbleibende Restzeit, wobei diese Berechnung unter Berücksichtigung des momentanen Luftverbrauchs des Atemschutzträgers 10 erfolgt und somit nicht durch starke körperliche Anstrengungen oder Angstzustände verfälscht werden kann. Durch das Vorsehen hoher Abtastraten kann der aktuelle Luftverbrauch mit hoher Genauigkeit bestimmt werden. Des weiteren berechnet die Steuerungseinheit 29 unter Berücksichtigung der zuvor bestimmten Anmarschzeit eine Restarbeitszeit, nach deren Ablauf noch genügend Atemluft für den Atemschutzträger 10 zur Verfügung steht, um einen sicheren Rückzug anstreben zu können.

Mit der durch den Bewegungssensor 24 ermöglichten Totmannfunktion der Trägereinheit 14 werden die Bewegungen des Atemschutzträgers überwacht, indem der Bewegungssensor 24 in regelmäßigen Zeitabständen Signale an die Steuerungseinheit 29 sendet, die der Steuerungseinheit 29 das Wohlbefinden des Atemschutzträgers 10 signalisiert.

Über das Funkgerät 17 fragt die Zentraleinheit 12 alle Trägereinheiten 14 der im Einsatz befindlichen Atemschutzträger 10 im Anschluß an deren automatische Anmeldung zyklisch ab. Die empfangenen Daten werden auf der Anzeige 50 angezeigt. Dabei können beispielsweise folgende Parameter zeilenweise nach Atemschutzträgern 10 getrennt dargestellt werden:

Nz = Name des Zugs	(in Trägereinheit 14 einprogrammiert)	5
Ng = Name der Gruppe	(in Trägereinheit 14 einprogrammiert)	
Nr = Nummer der Atemschutzausrüstung 22	(in Trägereinheit 14 einprogrammiert)	10
Beginn = Uhrzeit der Anmeldung bei der Zentraleinheit 12	(automatisch durch Öffnen der Druckluftflasche)	
Ende = Uhrzeit der Abmeldung bei der Zentraleinheit 12	(automatisch durch Schließen der Druckluftflasche)	15
Tges = Zeit seit Beginn des Arbeitseinsatzes	(läuft ab Anmeldung der Trägereinheit 14)	20
Tvor = benötigte Anmarschzeit zum Einsatzort	(berücksichtigt den aktuellen Luftverbrauch)	
Trest = verbleibende Restzeit gemäß Luftvorrat	(berücksichtigt den aktuellen Luftverbrauch)	25
Trück = geforderte Restzeit für Rückzug	(berücksichtigt den aktuellen Luftverbrauch)	
Druck = aktueller Luftdruck der Druckluftflasche	(wird zyklisch von der Trägereinheit 14 abgefragt)	30
Temp = aktuelle Umgebungstemperatur	(wird zyklisch von der Trägereinheit 14 abgefragt)	35

Trot = Zeit, während der keine Bewegung beim Atemschutzträger 10 registriert wurde

Das Sprachausgabe-Modul 25 der Trägereinheit 14 ist zur Ausgabe von verbalen Sprachansagen an den Atemschutzträger 10 über den Lautsprecher 26 und/oder die Hör-/Sprechgarnitur 18 ausgebildet. Bevorzugt werden dem Atemschutzträger 22 etwa alle 30 Sekunden sowohl die aktuelle Umgebungstemperatur als auch die Restarbeitszeit (beispielsweise in Minuten) angesagt. Auf diese Weise erhält der Atemschutzträger 10 nicht nur automatisch wichtige Informationen seinen Arbeitseinsatz betreffend, sondern die zyklischen Meldungen geben dem Atemschutzträger 10 außerdem die Gewißheit, daß die seine Sicherheit gewährleistende Trägereinheit 14 funktionsfähig ist. Die Steuerungseinheit 29 ist so ausgelegt, daß die Sprachansagen unterdrückt werden, wenn von außen – von anderen Atemschutzträgern des Zuges bzw. der Gruppe oder vom Einsatzleiter – Funkmeldungen eingehen.

Über das Sprachausgabe-Modul 25 können an den Atemschutzträger 22 auch beliebige andere Sprachansagen übermittelt werden, z. B. Bestätigungsansagen betreffend die Anmeldung bei der Zentraleinheit 12 und kontextabhängige Bestätigungen mittels der Taste 28, Informationsansagen betreffend Störungen der Funkverbindung sowie Aufforderungsansagen, durch die der Atemschutzträger 10 z. B. zur kontextabhängigen Betätigung der Taste 28 aufgefordert wird.

Übersteigt die gemessene Umgebungstemperatur einen vorgegebenen, in der Trägereinheit 14 gespeicherten Wert, werden von der Trägereinheit 14 optische und akustische Warnsignale erzeugt. Die optische Warnung kann beispielsweise durch das Aufleuchten von (nicht dargestellten) roten Kontrolllampen erfolgen, während die akustische Warnung über den Lautsprecher 26 und/oder die Hör-/Sprechgarnitur 18 – in Form von Warntönen und/oder Warn-Sprachansagen – erfolgen kann. Aufgrund der zyklischen Abfrage der einzelnen Trägereinheiten 14 wird der Gefahrenzustand auch von

der Zentraleinheit 12 registriert, beispielsweise ein Warnton ertönt und/oder der entsprechende Wert an der Anzeige 50 blinkend dargestellt wird. Der Einsatzleiter kann daraufhin die erforderlichen Maßnahmen einleiten.

Werden z. B. bei einer Bewußtlosigkeit eines Atemschutzträgers 10 für eine längere Zeit, die einen vorgegebenen, in der Trägereinheit 14 gespeicherten Zeitraum übersteigt, keine Bewegungsmeldungen vom Bewegungssensor 24 an die Steuerungseinheit 29 übermittelt, dann werden sowohl über den Lautsprecher 26 als auch über das Funkgerät 16 akustische Notruf-Sprachansagen bzw. Notruf-Funkmeldungen abgesetzt. Auf diese Weise können in der Nähe befindliche Atemschutzträger 10 sowie die Einsatzleitung auf den Notfall aufmerksam gemacht werden. Die Ausgabe der Notrufsignale kann manuell durch Betätigen der Multifunktionstaste 28 an der Trägereinheit 14 beendet werden.

Nach Beendigung der Arbeit am Einsatzort wird der Arbeitseinsatz durch Betätigen der Taste 28 vom Atemschutzträger 10 quittiert. Das Ende des Arbeitseinsatzes wird auf der Anzeige 50 der Zentraleinheit 12 angezeigt. Der Atemschutzträger 10 tritt nun den Rückzug an, und sobald er sich in einer sicheren Umgebung befindet und an seiner Atemschutzausrüstung 22 das Druckluftventil der Druckluftflasche(n) schließt, wird er automatisch bei der Zentraleinheit 12 abgemeldet.

Die Übertragung der Daten bzw. Signale von der Trägereinheit 14 an das Funkgerät 16 erfolgt bevorzugt digital durch standardisierte Übertragungsmethoden, beispielsweise durch FFSK-Datentelegramme, die in der Trägereinheit 14 erzeugt werden. Dabei wird von der Trägereinheit 14 vorzugsweise die Standard-Schnittstelle eines BOS-Funkgerätes angesprochen, so daß die Trägereinheit 14 vom jeweiligen Funkgerät-Typ unabhängig und aufgrund dieser Kompatibilität zu vielen Funkgeräten universell einsetzbar ist.

20

## Bezugszeichenliste

- 10 Atemschutzträger
- 12 Zentraleinheit
- 13 Einsatzleiter
- 14 Trägereinheit
- 16 Funkgerät des Atemschutzträgers
- 17 Funkgerät der Zentraleinheit
- 18 Hör-/Sprechgarnitur
- 16a, 18a Anschlußstecker
- 20 Temperatursensor
- 22 Atemschutzausrüstung
- 22a Stecker für Drucksensor
- 24 Bewegungssensor
- 25 Sprachausgabe-Modul
- 26 Lautsprecher
- 28 Taste
- 29 Steuerungseinheit
- 30 Gehäuse
- 31 Distanzstücke
- 32 Hitzeschild
- 34 Akkumulatoreinheit
- 36 Antenne
- 40 Lautsprecher
- 41 Mikrofon
- 42 Sprechtaste
- 43 Leise-Taste
- 44 Laut-Taste
- 45 Einschalt-/Ausschalt-Taste
- 46 Antenne
- 47 Beleuchtungstasten
- 48 Funktionstasten
- 49 Auswahltasten
- 50 Anzeige
- 52 Versorgungsleitungen
- 54 Verbindungsleitung

## Patentansprüche

1. Überwachungssystem für Atemschutzträger (10) mit wenigstens einer Zentraleinheit (12) und zumindest einer von einem Atemschutzträger (10) mitführbaren Trägereinheit (14), die zur Erfassung von Einsatzdaten des Atemschutzträgers (10) betreffenden Einsatzdaten sowie zur Kommunikation mit dem Atemschutzträger (10), mit anderen Atemschutzträgern und/oder mit der Zentraleinheit (12) in Abhängigkeit von den Einsatzdaten ausgebildet ist.
2. Überwachungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erfassung der Einsatzdaten und/oder die Kommunikation automatisch erfolgen.
3. Überwachungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) zur Berechnung einer Restatemzeit aus dem Atemluftvorrat, insbesondere unter Berücksichtigung des bisherigen, momentanen und/oder abgeschätzten zukünftigen Atemluftverbrauchs, ausgebildet ist.
4. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die

Trägereinheit (14) zur Bereitstellung einer Restarbeitszeit unter Berücksichtigung einer für das sicheres Verlassen des Arbeitsortes benötigten Rückreisezeit ausgebildet ist.

5. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) zur Kommunikation mit anderen Atemschutzträgern, insbesondere mit bevorzugt baugleichen Trägereinheiten anderer Atemschutzträger, und/oder mit der Zentraleinheit (12) an ein vom Atemschutzträger (10) mitführbares Funkgerät (16) anschließbar ist.

6. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) an eine insbesondere in einen Schutzhelm integrierbare Hör-/Sprechgarnitur (18) des Atemschutzträgers (10) anschließbar ist.

7. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) zur Erfassung umgebungspezifischer Einsatzdaten ausgebildet ist und bevorzugt zumindest einen Temperatursensor (20), einen Gassensor und/oder einen Detektor für radioaktive Strahlung umfaßt.

8. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) zur Erfassung trägerspezifischer Einsatzdaten ausgebildet und insbesondere an eine Atemschutzausrüstung (22) anschließbar ist, zumindest einen auf Körperbewegungen des Atemschutzträgers (10) ansprechenden Bewegungssensor (24) umfaßt und/oder zur Überwachung einer Funkverbindung zwischen einem Funkgerät (16) des Atemschutzträgers (10) und anderen Atemschutzträgern und/oder der Zentraleinheit (12) ausgebildet ist.

9. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) durch Inbetriebnahme der Atemschutzausrüstung (22), insbesondere durch Öffnen einer Druckluftflasche, aktivierbar und insbesondere zur automatischen Anmeldung bei der Zentraleinheit (12) gleichzeitig oder unmittelbar im Anschluß an die Aktivierung ausgebildet ist.

10. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) zur automatischen Erzeugung von Warnsignalen in Abhängigkeit von vorgebbaren, insbesondere in der Trägereinheit (14) speicherbaren Werten für die Einsatzdaten ausgebildet ist.

11. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) zur in bevorzugt regelmäßigen Zeitabständen erfolgenden optischen und/oder akustischen Übermittlung von Einsatzdaten und/oder Warnsignalen an den Atemschutzträger (10), an andere Atemschutzträger und/oder an die Zentraleinheit (12) ausgebildet ist.

12. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) zur Übermittlung von Einsatzdaten und/oder Warnsignalen, insbesondere der Umgebungstemperatur, einer Restarbeitszeit und/oder einer Restarbeitszeit, an den Atemschutzträger (10) in Form von Sprachansagen ausgebildet ist.

13. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur akustischen Übermittlung von Einsatzdaten und/oder Warnsignalen ein Lautsprecher (26) der Trägereinheit (14) und/oder eine an die Trägereinheit (14) anschließbare Hör-/Sprechgarnitur (18) des Atemschutzträgers (10) vorgesehen sind.

14. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine akustische Übermittlung von Einsatzdaten und/oder Warnsignalen an den Atemschutzträger (10), vorzugsweise von Sprachansagen, bei insbesondere über ein Funkgerät (16) des Atemschutzträgers (10) eingehenden Meldungen automatisch unterdrückbar ist.

15. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) mit einer Totmannfunktion versehen und zur Erzeugung eines Warnsignals bei einem vorgebaren Zeitraum überschreitendem Ausbleiben von mittels eines Bewegungssensors (24) nachweisbaren Körperbewegungen des Atemschutzträgers (10) ausgebildet ist.

16. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) zur Kommunikation mit einem Funkgerät (16, 17) durch genormte Übertragungsmethoden, insbesondere über digitale Datentelegramme, und bevorzugt unter Einbeziehung einer standardisierten Funkgerätschnittstelle ausgebildet ist.

17. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Trägereinheiten (14) für wenigstens eine Gruppe von Atemschutzträgern (10) vorgesehen sind, wobei die Trägereinheiten (14) zur automatischen Kommunikation untereinander und/oder mit Funkgeräten (16, 17) in Abhängigkeit von den Einsatzdaten, insbesondere von Einsatzdaten des Bewegungssensors (24), ausgebildet sind.

18. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) wenigstens eine Taste (28) aufweist, mit der eine insbesondere an andere Trägereinheiten und/oder an die Zentraleinheit (12) erfolgende Übermittlung von Einsatzdaten und/oder Warnsignalen unterbrechbar und/oder der Trägereinheit (14) Beginn und/oder Ende des Anmarsches, des Aufenthaltes am Arbeitsort und/oder des Rückzugs mitteilbar ist.

19. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägereinheit (14) ein kompaktes, zumindest näherungsweise quaderförmiges und an einem Schutzhelm des Atemschutzträgers (10) anbringbares Gehäuse (30) umfaßt, das bevorzugt an zumindest einer Außenseite ein Hitzeschild (32) aufweist.

20. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentraleinheit (12) zur automatischen und in bevorzugt regelmäßigen Zeitabständen erfolgenden Abfrage von Einsatzdaten und/oder Warnsignalen an der oder jeder Trägereinheit (14) ausgebildet ist.

21. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromversorgung der Trägereinheit (14) über eine in die Trägereinheit (14) integrierbare Akkumulator- oder Batterieeinheit (34) und/oder über ein Funkgerät (16) des Atemschutzträgers (10) erfolgt.

22. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die

Zentraleinheit (12) zur nach Gereinheiten (14) getrennten Anzeige von Einsatzdaten, der von aus den Einsatzdaten berechneten Einsatzgrößen ausgebildet ist.

23. Überwachungssystem nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentraleinheit (12) mit Einrichtungen (40-44) zur Benutzung eines an die Zentraleinheit (12) anschließbaren Funkgerätes (17) versehen ist.

24. Trägereinheit (14) mit den eine Trägereinheit betreffenden Merkmalen zumindest eines der vorhergehenden Ansprüche.

25. Zentraleinheit (12) mit den eine Zentraleinheit betreffenden Merkmalen zumindest eines der Ansprüche 1 bis 23.

10

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

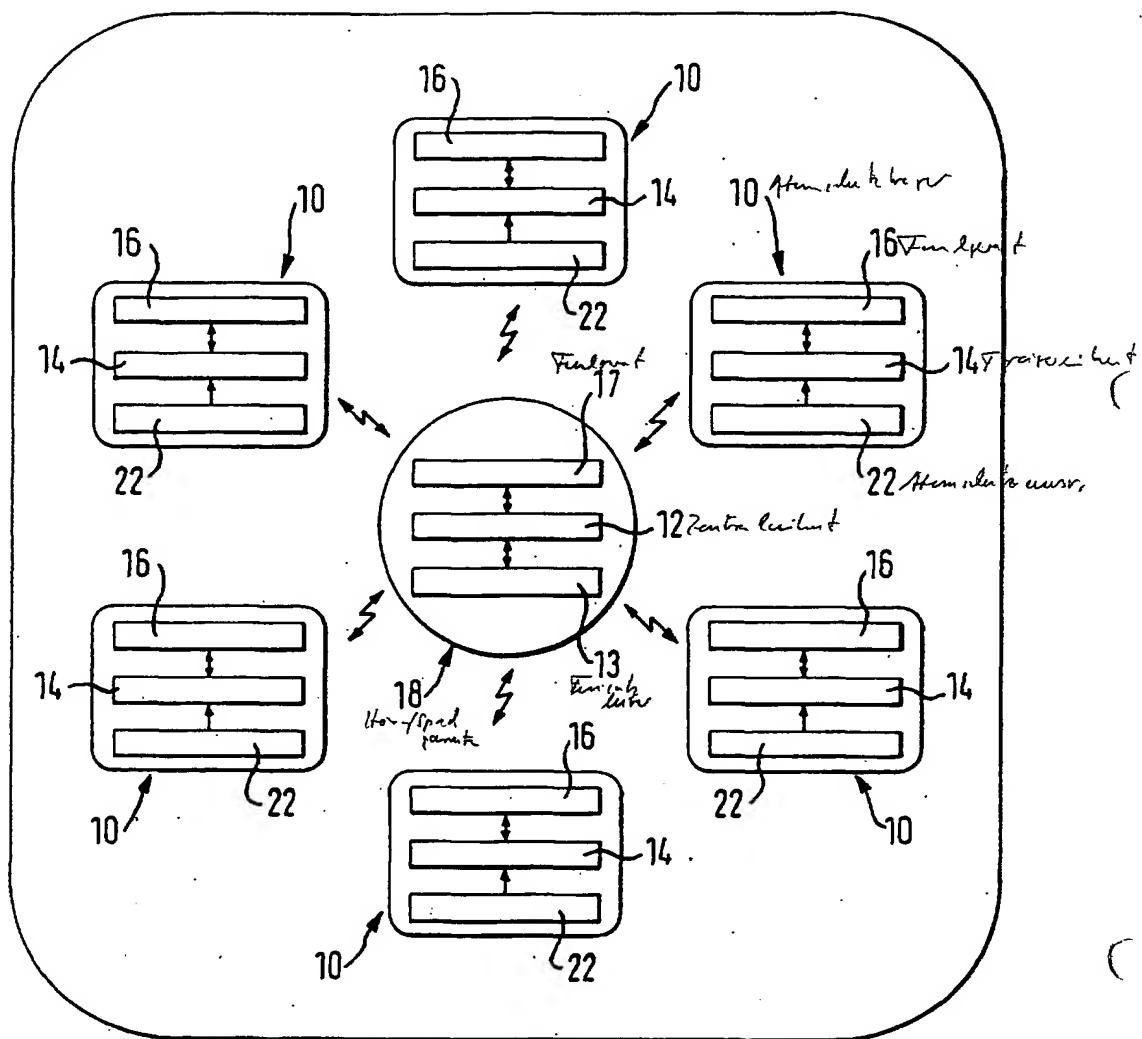


Fig. 2

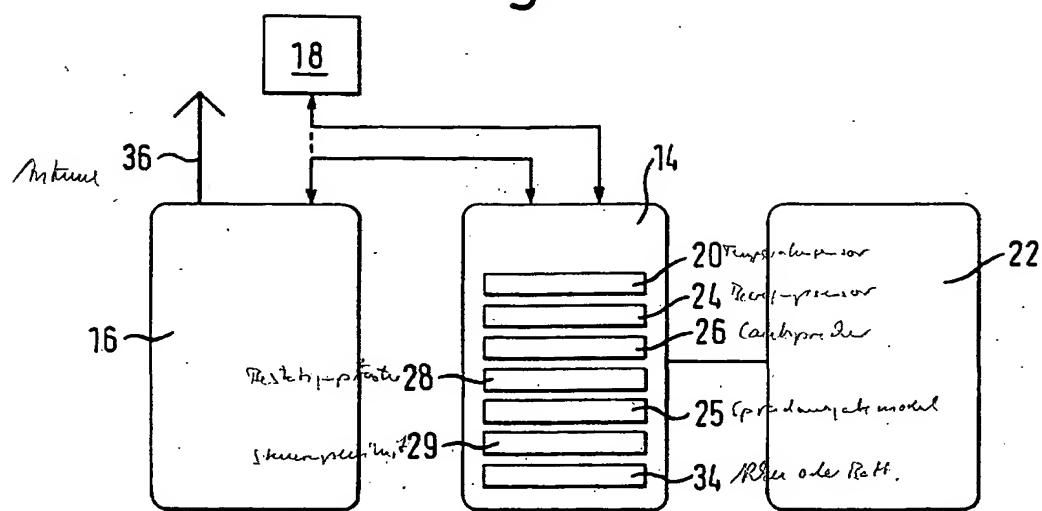


Fig. 3a

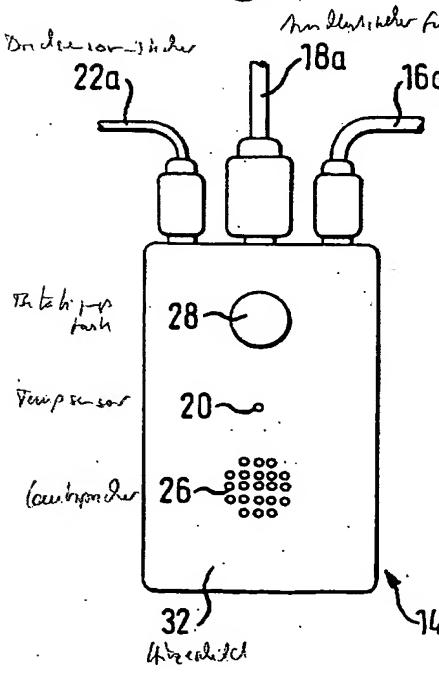


Fig. 3b

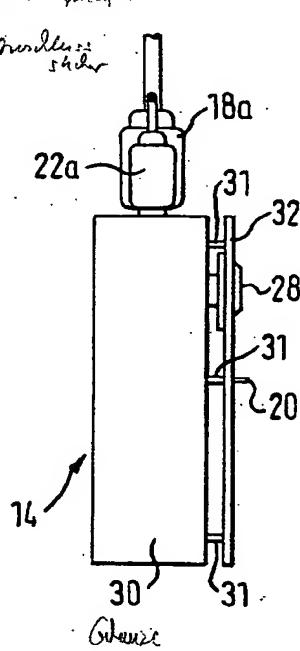


Fig. 3c

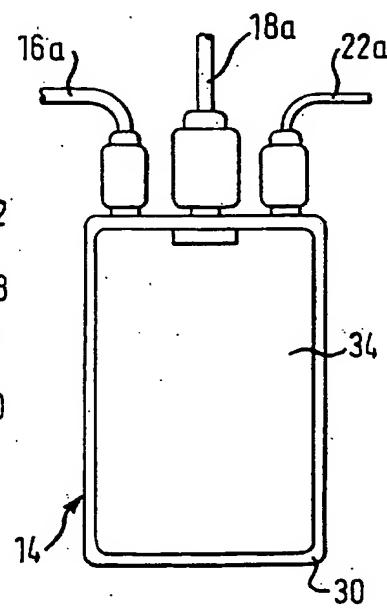


Fig. 4

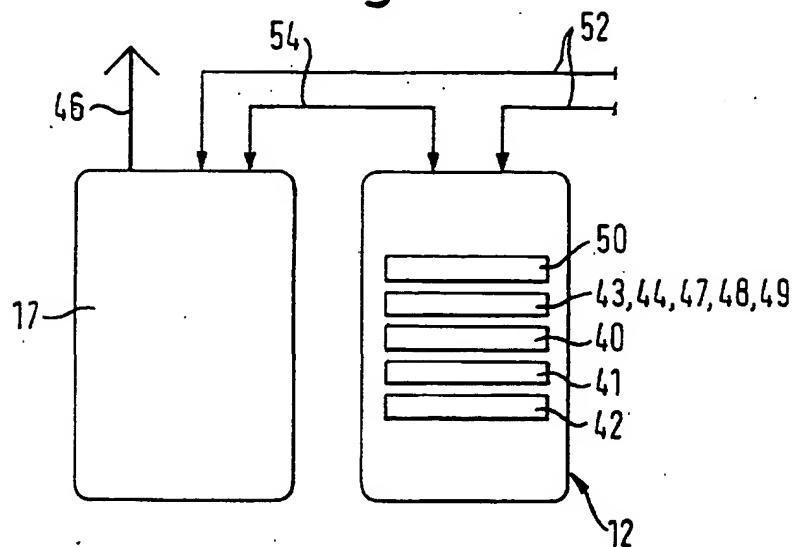


Fig. 5

